



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102054826 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201010530420. 2

(22) 申请日 2010. 11. 04

(73) 专利权人 嘉兴斯达微电子有限公司

地址 314000 浙江省嘉兴市南湖区中环南路
斯达路 18 号

(72) 发明人 姚礼军

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 沈志良

(51) Int. Cl.

H01L 25/00 (2006. 01)

H01L 25/18 (2006. 01)

H01L 23/31 (2006. 01)

H01L 23/48 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202142525 U, 2012. 02. 08,

CN 101582417 A, 2009. 11. 18,

CN 10152414 A, 2009. 11. 18,

US 2009/0127691 A1, 2009. 05. 21,

US 2006/0056213 A, 2006. 03. 16,

JP 10-65296 A, 1998. 03. 06,

CN 1219767 A, 1999. 06. 16,

US 2009/0244848 A1, 2009. 10. 01,

CN 1857043 A, 2006. 11. 01,

审查员 刘博

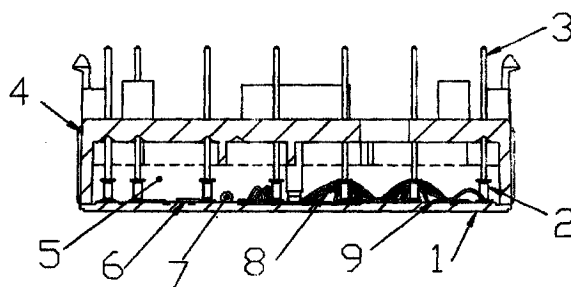
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种新型无底板功率模块

(57) 摘要

本发明公开了一种新型无底板功率模块,包括绝缘栅双极型晶体管芯片、二极管芯片、绝缘基板、功率端子、功率圆柱、铝线 and 外壳。绝缘栅双极型晶体管芯片与二极管芯片回流焊接在绝缘基板导电铜层上,功率端子和功率圆柱接插配合,功率圆柱直接焊接在绝缘基板上。绝缘栅双极型晶体管芯片和二极管芯片之间、绝缘栅双极型晶体管芯片、二极管芯片与绝缘基板相应的导电层之间通过铝线键合来实现电气连接。



1. 一种新型无底板功率模块,包括绝缘栅双极型晶体管芯片、二极管芯片、绝缘基板、功率端子、功率圆柱、铝线和外壳,绝缘栅双极型晶体管芯片、二极管芯片和功率圆柱通过回流焊接焊接在绝缘基板导电铜层上;绝缘栅双极型晶体管芯片和二极管芯片之间通过铝线键合来实现电气连接,绝缘栅双极型晶体管芯片与绝缘基板相应的导电层之间通过铝线键合来实现电气连接,二极管芯片与绝缘基板相应的导电层之间通过铝线键合来实现电气连接,其特征在于功率端子和功率圆柱接插配合,功率圆柱直接焊接在绝缘基板上。

2. 根据权利要求1所述的新型无底板功率模块,其特征在于所述的绝缘基板包括两层铜层和一层陶瓷层,两层铜层中间夹着一层陶瓷层。

3. 根据权利要求1所述的新型无底板功率模块,其特征在于绝缘基板的铜层所用的材料为纯铜或者铜合金;陶瓷层所用的材料为氧化铝或氮化铝或氧化铍,或是绝缘性能和散热性能良好的陶瓷材料。

4. 根据权利要求1所述的新型无底板功率模块,其特征在于功率圆柱用纯铜或者铜合金材料制成,功率圆柱的表层是裸铜,或者电镀金、镍、锡中的一种;功率端子用纯铜或者铜合金材料制成,表层裸铜或者电镀金、镍、锡中的一种。

5. 根据权利要求1所述的新型无底板功率模块,其特征在于外壳为塑料外壳,用PBT,PPS,尼龙中的一种制成,或类似耐高温,绝缘性能良好的塑料制成;铝线用纯铝或铝合金材料制成。

6. 根据权利要求1所述的新型无底板功率模块,其特征在于缘栅双极型晶体管芯片焊接在绝缘基板上,所用的焊接材料为SnPb,SnAg,SnAgCu,PbSnAg中的一种,焊接最高温度控制在100℃到400℃之间。

7. 根据权利要求1所述的新型无底板功率模块,其特征在于二极管芯片焊接在绝缘基板上,所用的焊接材料为SnPb,SnAg,SnAgCu,PbSnAg中的一种,焊接最高温度控制在100℃到400℃之间。

8. 根据权利要求1所述的新型无底板功率模块,其特征在于功率圆柱焊接在绝缘基板上,所用的焊接材料为SnPb,SnAg,SnAgCu,PbSnAg中的一种,焊接最高温度控制在100℃到400℃之间。

9. 根据权利要求1所述的新型无底板功率模块,其特征在于热敏电阻焊接在绝缘基板上,所用的焊接材料为SnPb,SnAg,SnAgCu,PbSnAg中的一种,焊接最高温度控制在100℃到400℃之间。

10. 根据权利要求1所述的新型无底板功率模块,其特征在于绝缘基板为弧形绝缘基板,它的弧形弯曲预变形的弯曲度按要求确定,对于长度为55mm的弧形绝缘基板,弯曲程度控制在弧顶高出边端负0.10mm和0.15mm之间。

一种新型无底板功率模块

技术领域

[0001] 本发明属于电力电子学领域,涉及一种功率模块,具体地说是一种新型无底板的功率模块。

背景技术

[0002] 目前绝缘栅双极型晶体管(IGBT)模块在变频器,逆变焊机,感应加热,轨道交通以及风能,太阳能发电等领域的应用越来越广泛,对绝缘栅双极型晶体管模块可靠性要求越来越高,要求器件体积和质量做的越来越小,价格越来越低。

发明内容

[0003] 本发明的目的是设计出一种新型的无底板功率模块。

[0004] 本发明要解决的是现有绝缘栅双极型晶体管模块可靠性不高,体积和质量大,价格高的问题。

[0005] 本发明的技术方案是:

[0006] 它包括绝缘栅双极型晶体管芯片、二极管芯片、绝缘基板、功率端子、功率圆柱、铝线和外壳,绝缘栅双极型晶体管芯片、二极管芯片和功率圆柱通过回流焊接焊接在绝缘基板导电铜层上;绝缘栅双极型晶体管芯片和二极管芯片之间通过铝线键合来实现电气连接,绝缘栅双极型晶体管芯片与绝缘基板相应的导电层之间通过铝线键合来实现电气连接,二极管芯片与绝缘基板相应的导电层之间通过铝线键合来实现电气连接,功率端子和功率圆柱接插配合,功率圆柱直接焊接在绝缘基板上。

[0007] 所述的绝缘基板包括两层铜层和一层陶瓷层,两层铜层中间夹着一层陶瓷层。绝缘基板的铜层所用的材料为纯铜或者铜合金;陶瓷层所用的材料为氧化铝或氮化铝或氧化铍,或是绝缘性能和散热性能良好的陶瓷材料。

[0008] 功率圆柱用纯铜或者铜合金材料制成,功率圆柱的表层是裸铜,或者电镀金、镍、锡中的一种;功率端子用纯铜或者铜合金材料制成,表层裸铜或者电镀金、镍、锡中的一种。外壳为塑料外壳,用PBT,PPS,尼龙中的一种制成,或类似耐高温,绝缘性能良好的塑料制成;铝线用纯铝或铝合金材料制成。

[0009] 绝缘栅双极型晶体管芯片焊接在绝缘基板上,所用的焊接材料为SnPb,SnAg,SnAgCu,PbSnAg中的一种,焊接最高温度控制在100℃到400℃之间。二极管芯片焊接在绝缘基板上,所用的焊接材料为SnPb,SnAg,SnAgCu,PbSnAg中的一种,焊接最高温度控制在100℃到400℃之间。功率圆柱焊接在绝缘基板上,所用的焊接材料为SnPb,SnAg,SnAgCu,PbSnAg中的一种,焊接最高温度控制在100℃到400℃之间。热敏电阻焊接在绝缘基板上,所用的焊接材料为SnPb,SnAg,SnAgCu,PbSnAg中的一种,焊接最高温度控制在100℃到400℃之间。

[0010] 绝缘基板为弧形绝缘基板,它的弧形弯曲预变形的弯曲度按要求确定,对于长度为55mm的弧形绝缘基板,弯曲程度控制在弧顶高出边端负0.10mm和0.15mm之间。

[0011] 本发明的优点是：本发明采用无底板工艺，生产的绝缘栅双极型晶体管模块，降低了绝缘栅双极型晶体管模块成本和热阻；同时采用功率端子和功率圆柱接插配合，减少了功率圆柱焊接部分受到的应力，提高绝缘栅双极型晶体管模块可靠性。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0013] 图 2 为绝缘基板 (DBC) 的结构示意图。

具体实施方式：

[0014] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

[0015] 如图 1 所示，本发明包括绝缘栅双极型晶体管芯片 9、二极管芯片 6、绝缘基板 (DBC) 1、功率端子 3、功率圆柱 2、铝线 8、塑料外壳 4、硅凝胶 5、热敏电阻 7、密封胶等。绝缘栅双极型晶体管芯片 9、二极管芯片 6 和功率圆柱 2 通过回流焊接焊接在绝缘基板 (DBC) 1 导电铜层上。绝缘栅双极型晶体管芯片 9 和二极管芯片 6 之间过铝线 8 键合来实现电气连接，绝缘栅双极型晶体管芯片 9 与绝缘基板 (DBC) 1 相应的导电层之间通过铝线 8 键合来实现电气连接。二极管芯片 6 与绝缘基板 (DBC) 1 相应的导电层之间通过铝线 8 键合来实现电气连接。塑料外壳 4 和绝缘基板 (DBC) 1 通过密封胶粘接。绝缘栅双极型晶体管芯片 9、二极管芯片 6、绝缘基板 (DBC) 1、功率圆柱 2、铝线 8、热敏电阻 7 等部件通过覆盖绝缘硅凝胶 5，提高各原件之间的耐压。功率端子和功率圆柱接插配合，减少功率圆柱焊接部分受到的应力。功率圆柱直接焊接在绝缘基板 (DBC) 上。

[0016] 所述的绝缘基板 1 包括两层铜层 100 和一层陶瓷层 102，两层铜层 100 中间夹着一层陶瓷层 102。绝缘基板的铜层 100 所用的材料为纯铜或者铜合金；陶瓷层 102 所用的材料为氧化铝或氮化铝或氧化铍，或是绝缘性能和散热性能良好的陶瓷材料。

[0017] 功率圆柱 2 用纯铜或者铜合金材料制成，功率圆柱 2 的表层是裸铜，或者电镀金、镍、锡中的一种；功率端子 3 用纯铜或者铜合金材料制成，表层裸铜或者电镀金、镍、锡中的一种。外壳 4 为塑料外壳，用 PBT, PPS, 尼龙中的一种制成，或类似耐高温，绝缘性能良好的塑料制成；铝线用纯铝或铝合金材料制成。

[0018] 绝缘栅双极型晶体管芯片 9 焊接在绝缘基板 1 上，所用的焊接材料为 SnPb, SnAg, SnAgCu, PbSnAg 中的一种，焊接最高温度控制在 100℃到 400℃之间。二极管芯片 6 焊接在绝缘基板 1 上，所用的焊接材料为 SnPb, SnAg, SnAgCu, PbSnAg 中的一种，焊接最高温度控制在 100℃到 400℃之间。功率圆柱 2 焊接在绝缘基板 1 上，所用的焊接材料为 SnPb, SnAg, SnAgCu, PbSnAg 中的一种，焊接最高温度控制在 100℃到 400℃之间。热敏电阻 7 焊接在绝缘基板上，所用的焊接材料为 SnPb, SnAg, SnAgCu, PbSnAg 中的一种，焊接最高温度控制在 100℃到 400℃之间。

[0019] 绝缘基板 1 为弧形绝缘基板，它的弧形弯曲预变形的弯曲度按要求确定，对于长度为 55mm 的弧形绝缘基板，弯曲程度控制在弧顶高出边端负 0.10mm 和 0.15mm 之间。

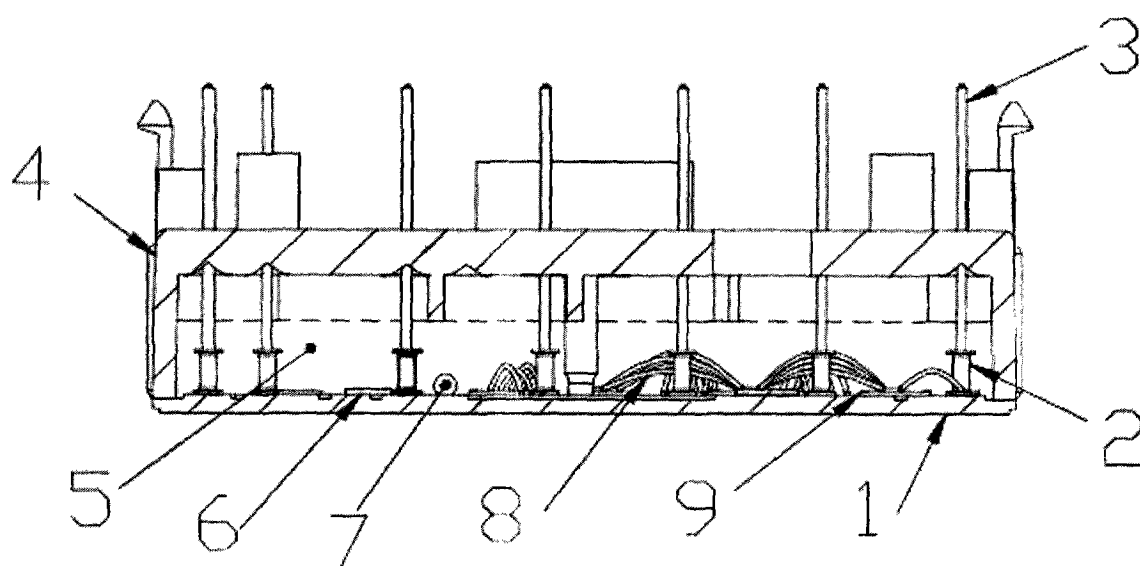


图 1

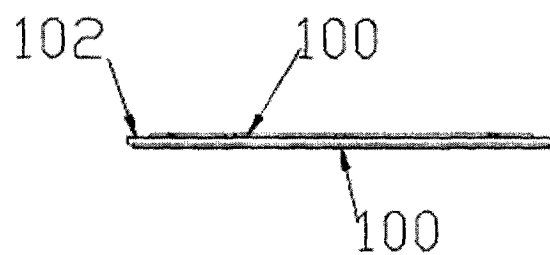


图 2